

Desenho do sistema de disseminação do estoque melhorado

O melhoramento genético tipicamente ocorre em um “Centro de Melhoramento”, numa pequena parte da população, denominada “elite”, e é multiplicado e disseminado ao sistema de produção (Fig. 3). Depois da produção das famílias completas e semi completas do cruzamento da população, os parentes selecionados devem ser utilizados para a produção massal de alevinos. A progênie dos parentes selecionados, quando atingirem a maturidade sexual, será o “top” da qualidade genética do estoque cruzado, seguido da progênie dos cruzamentos obtidos do melhor de um terço da população.

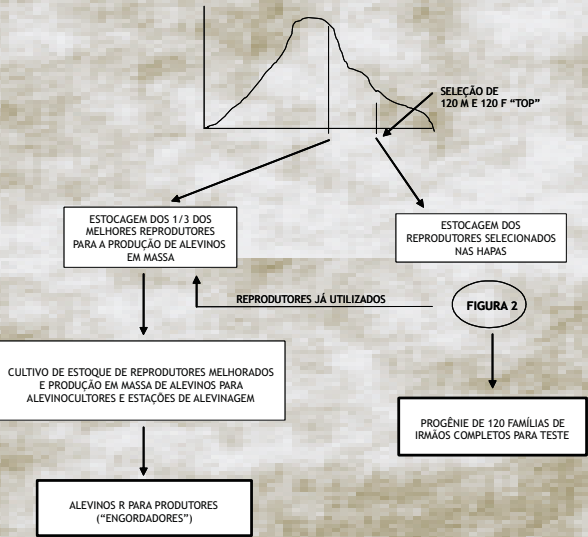


Fig. 3. Seleção de reprodutores e disseminação de peixes melhorados a produtores.

Controle para estimar o ganho genético (monitoramento)

O controle do ganho genético em um programa de melhoramento é útil para verificar se os procedimentos foram válidos ou não e se o programa precisa de ajustes. Assim, a seleção de reprodutores superiores ocorre ao mesmo tempo em que são selecionados reprodutores representantes da média da população, que serão utilizados como grupo controle. A comparação das

diferenças entre os dois grupos representará a resposta à seleção da geração anterior (Fig. 4). O procedimento será repetido com suas progênies em cada geração de seleção.

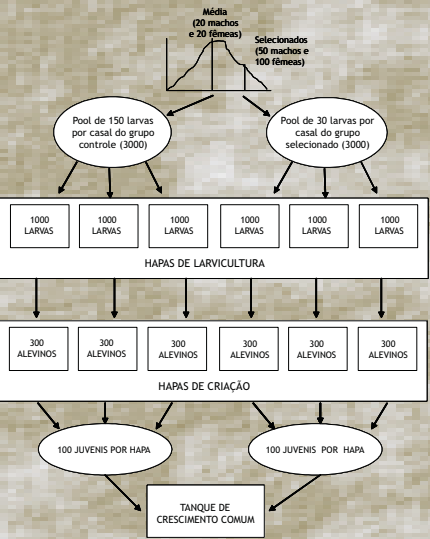


Fig. 4. Controle do ganho genético. Comparação da progênie de reprodutores selecionados com a progênie do grupo controle.

Benefícios esperados em um programa de melhoramento

No caso de um programa de melhoramento para crescimento, se o método de seleção for eficientemente aplicado, o ganho genético por geração será, em média, de 15 %, ou seja, será possível dobrar a taxa de crescimento em sete gerações. Isso é um ganho genético bem significativo comparado com animais terrestres, e só é possível porque peixes, camarões e ostras apresentam maior fecundidade e uma grande variação genética para taxa de crescimento, tornando viável uma alta intensidade de seleção. Os principais benefícios do melhoramento genético para taxa de crescimento são a redução dos custos fixos e custos de produção, em razão do menor requerimento para a manutenção. Também se tem observado uma resposta correlacionada na melhora da taxa de conversão alimentar, mas isso depende do tipo e da origem do alimento utilizado.

Equipe Técnica

Angela Puchnick Legat
Pesquisadora da Embrapa Meio-Norte
angelapl@cpamn.embrapa.br

Ricardo Pereira Ribeiro
Universidade Estadual de Maringá
rpribeiro@uem.br

Emiko Kawakami de Resende
Pesquisador Embrapa Pantanal
emiko@cpap.embrapa.br

Celso Benites
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
benites@nin.ufms.br

Secretaria Especial
de Aquicultura e Pesca



Solicitação deste documento deve ser feita à:



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal, 01 - 64006-220 - Teresina, PI
Fone: (86) 3089-9100 - Fax: (86) 3089-9130
www.cpamn.embrapa.br
sac@cpamn.embrapa.br

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Tiragem: 300 exemplares
Teresina, PI - março, 2009

Recomendações Técnicas
para a Implantação de
Programas Nacionais de
Melhoramento Genético
de Organismos Aquáticos



Meio-Norte

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético animal vem sendo impulsionado pela crescente competitividade das atividades de produção e pela importância, cada vez maior, da qualidade do produto e da eficiência da produção nas mais diferentes espécies exploradas comercialmente. A aplicação da tecnologia do melhoramento genético em espécies de animais aquáticos tem sido menor em comparação às espécies terrestres, mas existe um grande potencial para sua expansão vinculado ao aumento da demanda mundial por alimentos. Desta forma, justificam-se o planejamento, o desenho e a implantação de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia de programas de melhoramento em espécies aquáticas.

REDE AQUABRASIL

O projeto “Melhoramento de espécies aquícolas no Brasil”, componente da Rede Aquabrazil “Bases tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil”, pertence à programação atual de pesquisa da Embrapa, dentro do Macroprograma 1 “Desafios Nacionais”, e tem como objetivo geral: estabelecer e consolidar um programa nacional de reprodução seletiva para as espécies aquáticas no País e implementar estratégias para a disseminação dos indivíduos de alto desempenho a aquicultores, integrando o uso das linhagens melhoradas às boas práticas de manejo, embasadas na nutrição, biossegurança, conservação ambiental e produtos de valor agregado. Dentro desse objetivo, foram selecionadas quatro espécies de importância para o Brasil (Fig. 1): o camarão marinho do Pacífico (*Litopenaeus vannamei*), a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e a cachara (*Pseudoplatystoma reticulatum*)



Fig. 1. Espécies selecionadas para os programas de melhoramento a serem implantados dentro da Rede Aquabrazil da Embrapa

Componentes do programa de melhoramento genético

Um programa de melhoramento bem desenhado deverá considerar os seguintes aspectos:

1. Descrição ou desenvolvimentos do(s) sistema(s) de produção.
2. Escolha da espécie, variedades e sistema de cruzamento.
3. Formulação do objetivo ou meta do cruzamento.
4. Desenvolvimento de critérios de seleção.
5. Desenho do sistema da avaliação genética.
6. Seleção de animais e do sistema de acasalamento.
7. Desenho do sistema para expansão e disseminação da população melhorada.
8. Monitoramento e comparação de programas alternativos.

O sistema de produção

A princípio, o programa de melhoramento genético deverá ser conduzido em um ambiente o mais semelhante possível com o sistema de produção no qual os animais serão cultivados. Isso assegura que o ganho genético obtido no centro de cruzamento também será conseguido em tanques de produção.

Escolha da espécie, variedades e sistema de cruzamento

O procedimento consiste da amostragem disponível de “estoques” promissores da espécie em questão, conduzindo todos os cruzamentos possíveis entre eles, e um cruzamento seletivo posterior da progênie gerada, independente da sua origem, fazendo o melhor uso possível de todos os “bons” genes.

Elaboração dos objetivos ou metas do cruzamento

A elaboração do objetivo do cruzamento é crucial porque ele determina “aonde vamos” com o programa de melhoramento genético. O objetivo deve ser importante no atual sistema de produção e pode incluir características como: tamanho ou taxa de crescimento, idade de maturidade sexual, resistência às doenças, tolerância à temperatura, salinidade ou outros atributos da água, qualidade do filé, conversão alimentar. Destas, a taxa de crescimento (ou tamanho numa determinada idade) tem sido a mais popular.

Desenvolvimento do critério de seleção

O critério de seleção é o processo de medição de uma característica ou um conjunto de características, a partir das quais será feita a escolha dos animais para o retorno econômico da seleção. Tem características estreitamente relacionadas às características do objetivo do cruzamento, mas não necessariamente idênticas. O objetivo do cruzamento significa “aonde vamos” com o programa de melhoramento genético, enquanto o critério de seleção significa “como atingiremos isso”.

Desenho do sistema de avaliação genética e seleção dos animais e do sistema de acasalamento

O sistema de avaliação genética pode variar de algo muito simples, envolvendo seleção massal, até algo

muito mais complexo, envolvendo a adaptação de um modelo animal para os dados (Fig. 2). Com a identificação individual dos animais (marcação), o procedimento BLUP (“best linear unbiased prediction”) é uma alternativa melhor do que a seleção massal ou a seleção clássica entre e dentro das famílias, pois utiliza a informação tanto de cada indivíduo como daqueles relacionados na população na estimativa dos valores de cruzamento. Com a informação do “pedigree” completo, a consangüinidade pode ser manejada de forma mais efetiva, evitando-se o cruzamento de indivíduos estreitamente relacionados.

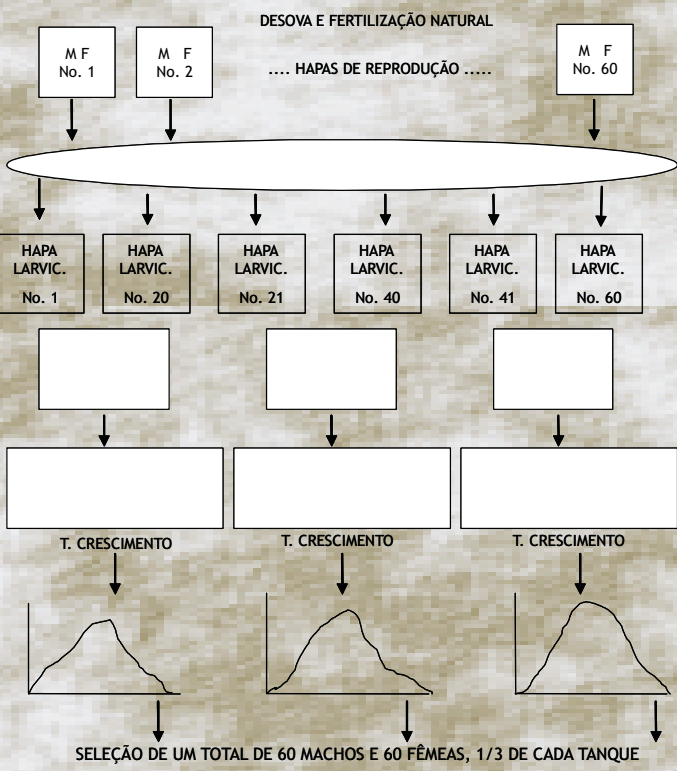


Fig. 2. Acasalamento do estoque parental e criação da progênie para a próxima geração de seleção.